

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
18. Dezember 2003 (18.12.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/105178 A2

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: H01J 17/00

VOLLKOMMER, Frank [DE/DE]; Neurieder Str. 18,
82131 Buchendorf (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE03/01655

(74) Gemeinsamer Vertreter: PATENT-TREUHAND-
GESELLSCHAFT FÜR ELEKTRISCHE GLÜH-
LAMPEN MBH; Postfach 22 16 34, 80506 München
(DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:
22. Mai 2003 (22.05.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(81) Bestimmungsstaaten (national): CA, CN, JP, KR, SG,
US.

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102 25 612.8 7. Juni 2002 (07.06.2002) DE

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,
BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR,
HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): PATENT-TREUHAND-GESELLSCHAFT FÜR
ELEKTRISCHE GLÜHLAMPEN MBH [DE/DE];
Hellabrunner Str. 1, 81543 München (DE).

Veröffentlicht:
— olne internationalen Recherchenbericht und erneut zu ver-
öffentlichen nach Erhalt des Berichts

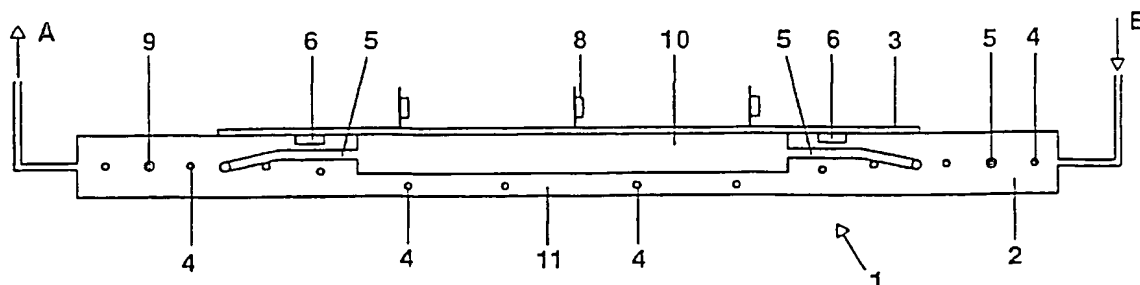
(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): HITZSCHKE, Lothar
[DE/DE]; Theodor-Alt-Str. 6, 81737 München (DE).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Ab-
kürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Co-
des and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der
PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: PRODUCTION METHOD FOR A GAS DISCHARGE DEVICE

(54) Bezeichnung: HERSTELLUNGSVERFAHREN FÜR GASENTLADUNGSVORRICHTUNG



(57) Abstract: The invention relates to a novel production method for a gas discharge device, in particular discharge lamps or plasma display devices, whereby the discharge chamber is flushed with the required filling gas within a chamber at elevated pressure.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein neues Herstellungsverfahren für Gasentladungsvorrichtungen, insbesondere Entladungslampen oder Plasma-Anzeigeneinheiten, bei dem Entladungsgefäße in einer Kammer bei Überdruck mit der notwendigen Gasfüllung gespült werden.

WO 03/105178 A2

Herstellungsverfahren für Gasentladungsvorrichtung

Technisches Gebiet

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Herstellungsverfahren für eine Gasentladungsvorrichtung, insbesondere eine Entladungslampe oder eine Plasma-Anzeigeneinheit (PDP). Gasentladungsvorrichtungen weisen regelmäßig ein Entladungsgefäß zur Aufnahme eines gasförmigen Entladungsmediums auf. Ein Herstellungsverfahren für Gasentladungsvorrichtungen beinhaltet also zwangsläufig den Schritt des Befüllens des Entladungsgefäßes mit dieser Gasfüllung und des Verschließens des Entladungsgefäßes.

In dieser Beschreibung wird davon ausgegangen, dass die Gasentladungsvorrichtung, beispielsweise die Entladungslampe nach dem Verschließen zumindest weitgehend fertiggestellt ist, weswegen das Herstellungsverfahren schon mit dem Verschließen des Entladungsgefäßes als zumindest im wesentlichen zum Abschluss gebracht betrachtet wird. Dies schließt natürlich nicht aus, dass die im wesentlichen fertige Entladungslampe nach dem Verschließen des Entladungsgefäßes beispielsweise noch mit Elektroden versehen, mit Reflexionsschichten beschichtet, mit Montageeinrichtungen verbunden oder in anderer Weise weiterverarbeitet wird. Das Herstellungsverfahren im Sinne der Ansprüche soll jedoch schon mit dem Verschließen des Entladungsgefäßes als realisiert angesehen werden.

Stand der Technik

In der Regel werden Entladungsgefäße von Entladungslampen bzw. Plasma-Anzeigeneinheiten mit Pumpstängeln oder anderen Anschlüssen ausgestattet, über die die Entladungsgefäße ausgepumpt und mit der Gasfüllung gefüllt werden können. Diese Anschlüsse werden in der Regel
5 durch Verschmelzen verschlossen, woraufhin überstehende Teile abgebrochen oder abgeschnitten werden können.

Die Erfindung richtet sich im Besonderen auf für dielektrisch behinderte Entladungen ausgelegte Gasentladungsvorrichtungen, und dabei vor allem auf sogenannte Flachstrahler sowie auf Plasma-Anzeigeneinheiten. Sowohl
10 bei Flachstrahlern als auch bei Plasma-Anzeigeneinheiten ist das Entladungsgefäß flach und im Vergleich zur Stärke relativ großformatig ausgebildet und weist zwei im wesentlichen planparallele Platten auf. Insofern gibt es herstellungstechnisch Gemeinsamkeiten. Die Platten müssen dabei natürlich nicht im strengen Wortsinn flach sein, sondern können auch
15 strukturiert sein. Flachstrahler sind insbesondere für die Hinterleuchtung von Displays und Monitoren in Flüssigkristalltechnik (LCD) von Interesse. Plasma-Anzeigeeinheiten benötigen im Unterschied zu LCD keine Hinterleuchtung, da sie - aufgrund der Lichterzeugung durch die Gasentladung - selbstleuchtend sind. Plasma-Anzeigeeinheiten finden in
20 jüngster Zeit unter anderem Verwendung in TV-Geräten.

Aus dem technischen Bereich der Flachstrahler bzw. Plasma-Anzeigeneinheiten sind auch Herstellungsverfahren bekannt, bei denen das Entladungsgefäß in einem sogenannten Vakuumofen ausgepumpt und befüllt wird. Der Vakuumofen ist dabei eine evakuierbare und heizbare
25 Kammer. Durch das Auspumpen werden - wie bei konventionellen

Pumpstängellösungen auch - unerwünschte Gase und Adsorbate entfernt, um die Gasfüllung der fertigen Entladungslampe möglichst rein zu halten.

Pumpstängellösungen und vergleichbare Vorgehensweisen sind mit Einschränkungen für die Entladungsgefäßgeometrie verbunden. Verfahren
5 im Vakuumofen sind wegen des technischen Aufwands für den Vakuumofen kostenaufwändig und im übrigen vergleichsweise zeitaufwändig.

Darstellung der Erfindung

Der Erfindung liegt das Problem zugrunde, eine im Hinblick auf den Schritt des Befüllens und Verschließens des Entladungsgefäßes verbessertes
10 Herstellungsverfahren für eine Gasentladungsvorrichtung, insbesondere eine Entladungslampe und eine Plasma-Anzeigeneinheit anzugeben.

Die Erfindung richtet sich auf ein Verfahren zum Herstellen einer Gasentladungsvorrichtung, insbesondere einer Entladungslampe oder einer Plasma-Anzeigeneinheit, bei dem ein Entladungsgefäß der
15 Gasentladungsvorrichtung mit einer Gasfüllung befüllt und dann verschlossen wird, dadurch gekennzeichnet, dass das Befüllen und Verschließen des Entladungsgefäßes in einer Kammer erfolgt, die mit der Gasfüllung bei Überdruck gespült wird.

Die Erfindung geht von der Erkenntnis aus, dass in entsprechend
20 ausgestalteten Kammern durchgeführte Befüll- und Verschließschritte gegenüber Lösungen mit Pumpstängeln oder ähnlichen Einrichtungen vorzuziehen sind. Sie bieten insbesondere die Möglichkeit der gleichzeitigen Verarbeitung von größeren Stückzahlen an Entladungsgefäßen. Im übrigen bestehen keine Randbedingungen für einen auf den Pump- und Befüllschritt
25 durch einen Pumpstängelananschluss hindurch und auf das Verschließen des

Pumpstängelanschlusses hin optimierten Entladungsgefäßaufbau. Stattdessen ist man in der Gestaltung des Entladungsgefäßes weitgehend frei und muss lediglich für eine Handhabung der zum Verschließen miteinander in Verbindung zu bringenden Entladungsgefäßteile oder die sonst zum

5 Verschließen notwendigen Schritte sorgen.

Andererseits gehen die Erfinder davon aus, dass ein Vakuumofen einen sowohl im Hinblick auf die apparativen Kosten als auch auf die Verarbeitungszeiten hin unnötigen Aufwand bedeutet.

Stattdessen soll erfindungsgemäß eine Kammer verwendet werden, in der

10 die Gasfüllung für das Entladungsgefäß bei Überdruck vorliegt. Die Kammer muss also nicht evakuierbar sein. Stattdessen werden unerwünschte Restgase durch Spülen der Kammer entfernt. Durch den Wegfall der hochvakuumdichten Abdichtung des Ofens und der Evakuierschritte wird das Herstellungsverfahren damit wesentlich verbilligt und verkürzt.

15 Außerdem wird angestrebt, die thermische Trägheit der Kammer und insbesondere der Kammerwände zu reduzieren und diese nicht zu dick auszuführen. Dies kann dadurch erreicht werden, dass der erfindungsgemäße Überdruck nicht zu groß ist. Zwar umfasst die Erfindung auch Ausführungsformen, bei denen dieser Überdruck bis zu beispielsweise

20 1 bar beträgt. Bevorzugt ist jedoch, nicht über 300 mbar oder noch günstiger nicht über 100 mbar hinauszugehen.

Die Kammerwände sind in den großen Flächenanteilen daher vorzugsweise höchstens 8 mm, besser höchstens 6 mm und im optimalen Fall höchstens 4 mm dick. Dabei können natürlich Profilstrukturen auftreten.

Eine günstige untere Grenze für den Überdruck liegt bei 10 mbar und ein bevorzugter Wert der Untergrenze bei 50 mbar.

Weiterhin sieht die Erfindung, wie bereits erwähnt, vor, die Kammer mit der Gasfüllung zu spülen. Dieses Spülen kann dadurch erfolgen, dass infolge
5 eines einfachen Aufbaus der Kammer ohnehin vorhandene Undichtigkeiten oder bewusst vorgesehene Öffnungen infolge des Überdrucks ein Ausströmen der entsprechenden Gasatmosphäre erlauben und diese zur Aufrechterhaltung des Überdrucks in die Kammer eingeleitet wird. Eine Alternative besteht in der Verwendung einer eigentlichen
10 Gasaustrittsleitung. Auch bei Verwendung einer Gasaustrittsleitung ist jedoch die Tatsache, dass der Überdruck zu einem Ausströmen aus eventuellen Undichtigkeiten oder Lecks führt, als ein wesentlicher Vorteil der Erfindung zu betrachten. Neben der bei Überdruck ohnehin günstigeren Spülwirkung einer Gasatmosphäre zum Abtransport von Verunreinigungen
15 in der Kammer, beispielsweise aus Entladungsgefäßteilen ausgetretenen Gasen, wird damit einem Eindringen von Verunreinigungen durch Öffnungen der Kammer entgegengewirkt. Damit entfällt die Notwendigkeit aufwändiger Dichtungen, die die Kosten erhöhen und zu zusätzlichen Umständen beispielsweise beim Öffnen oder Schließen der Kammer führen
20 können.

Vorzugsweise ist vorgesehen, dass die Kammer heizbar ist, es sich also im allgemeinen Sinn um einen Ofen handelt. Durch das Heizen können Adsorbate und in bestimmten Bestandteilen des Entladungsgefäßes enthaltene Verunreinigungen ausgetrieben werden und zudem andere
25 Prozessschritte initialisiert werden, wie im folgenden noch näher erläutert. Insbesondere kann das Heizen für das Verschließen des Entladungsgefäßes notwendig sein. Die Kammer ist vorzugsweise vollständig heizbar.

Dabei entfallen auch die Anforderungen an temperaturbeständige Dichtungen, die konventionellerweise zu technischen Problemen bzw. einem entsprechenden Zeit- und Kostenaufwand führen. Beispielsweise reicht die plane Anlage zwischen einfachen Dichtungsflächen bereits für eine
5 ausreichende Dichtheit, da verbleibende Lecks infolge des inneren Überdrucks der Kammer unproblematisch sind. Die Kammer kann im Rahmen der Erfindung aber auch im eigentlichen Sinn offen sein, also ein Ausströmen der Atmosphäre innerhalb der Kammer nicht nur durch Lecks, sondern durch eigentliche Austrittsöffnungen erlauben. Es wurde bereits
10 festgestellt, dass eine solche Austrittsöffnung insbesondere auch in einer Gasaustrittsleitung bestehen kann.

Zur Verkürzung der Prozesszeiten kann es auch erwünscht sein, die Kammer nicht nur schnell aufheizen, sondern auch schnell abkühlen zu können. Eine durch die Erfindung angestrebte geringe thermische Trägheit
15 der Kammer ist dabei ein erster Gesichtspunkt. Im Übrigen kann die Kammer auch zwangsgekühlt sein. Vorzugsweise kommt hierbei in Betracht, einen Kühlblock mit der Kammer in Kontakt zu bringen, so dass ein eigentliches Durchleiten eines Kühlmediums durch die Kammer selbst entfällt. Der Kühlblock kann z.B. wassergekühlt sein. Da er selbst nicht auf
20 die hohen Prozesstemperaturen der Kammer geheizt wird, ist die Wasserkühlung hierbei unproblematisch. Durch flächige Anlage an der Kammer kann der Kühlblock die Kammer schnell und einfach abkühlen.

Um organische Verunreinigungen, etwa Bindermaterialien in sogenannten Glasloten oder Leuchtstoff- und Reflexionsschichten, auszutreiben, kann es
25 vorteilhaft sein, das Entladungsgefäß vor dem Befüllen in einer sauerstoffhaltigen Atmosphäre, beispielsweise in Luft, aufzuheizen. Dabei kann diese Atmosphäre in einer dauernden Strömung gehalten werden, um die ausgetriebenen Verunreinigungen abzutransportieren.

Ferner kann das Entladungsgefäß vor dem Befüllen und gegebenenfalls nach dem Heizen in der sauerstoffhaltigen Umgebung mit einem Inertgas gespült werden. Außerdem kann die Gasmischung bei dem Befüllen neben dem eigentlichen Entladungsgas, also dem Gas, dessen Lichtemission bei der

5 Entladung technisch ausgenutzt wird (wobei es sich auch um eine Entladungsgasmischung handeln kann) auch weitere Gase, insbesondere Edelgase enthalten. Vorzugsweise ist das Entladungsgas Xe. Das zugesetzte Edelgas kann beispielsweise Ne und/oder He sein. Insbesondere kann neben dem Entladungsgas ein anderes Gas vorhanden sein, das im Bezug zu dem

10 Entladungsgas einen Penningeffekt zeigt, über eine eigene Anregung eine Ionisierung des Entladungsgases also fördert. Dies gilt bei dem Entladungsgas Xe für Ne. Ferner kann ein Puffergas zugesetzt werden, das dazu dient, bei einem vorgegebenen angestrebten Partialdruck des Entladungsgases und gegebenenfalls des Penninggases einen erwünschten

15 Gesamtdruck bei dem Befüllen und in der fertigen abgekühlten Entladungslampe zu erzielen. Dabei müssen die Partialdrücke und der Gesamtdruck bei dem Befüllen immer so eingestellt werden, dass sie bei den zu erwartenden Betriebstemperaturen der Entladungslampe die angestrebten Werte erreichen. Für das Entladungsgas Xe sind vorzugsweise

20 (auf Raumtemperatur bezogen) Partialdrücke von 60 - 350 mbar, vorzugsweise 70 - 210 mbar und besonders bevorzugterweise 80 - 160 mbar zu wählen.

Ferner kann vorgesehen sein, an die Kammer, in der eine Edelgase enthaltende Gasfüllung zum Befüllen verwendet wird, eine

25 Edelgasausfriereinheit und/oder -auffangvorrichtung etwa an die Gasaustrittsleitung anzuschließen, um zumindest einen Teil der kostenträchtigen Edelgase wieder verwenden zu können. Um die Edelgasausfriereinheit nicht zu groß auslegen zu müssen oder um bei Fehlen

einer solchen Ausfriereinheit den Verbrauch an Edelgas zu beschränken, kann der Edelgasfluss unmittelbar nach dem Verschließen des Entladungsgefäßes abgestellt werden. Dabei kann auch auf eine andere Gasatmosphäre oder Gasströmung umgeschaltet werden, die
5 kostengünstiger ist. Vorzugsweise handelt es sich dabei um Luft.

Insgesamt sollten zur Minimierung von mechanischen Spannungen und zur möglichst gleichmäßigen Temperaturverteilung und genauen Temperaturkontrolle die in die Kammer einströmenden Gase im wesentlichen die zu diesem Zeitpunkt vorliegende Entladungs-
10 gefäßtemperatur aufweisen. Dies bedeutet, dass die Abweichungen in den Temperaturen möglichst nicht größer als ± 100 K sein sollten, vorzugsweise nicht größer als ± 50 K, je nach tatsächlicher Entladungsgefäßtemperatur.

Insbesondere können die Gase dabei durch eine über eine längere Strecke auf
15 die Kammertemperatur gebrachte Gaseintrittsleitung geführt werden. Diese Gaseintrittsleitung kann beispielsweise in einem massiven Teil der Kammer eingebohrt oder eingefräst sein und zur Verlängerung eine entsprechende Form aufweisen, etwa eine mäandrierende Form.

Bei dieser Erfindung ist eine besonders einfache Ausführungsform
20 bevorzugt, bei der die notwendigen Verfahrensschritte zum Heizen, Spülen, Befüllen und Verschließen des Entladungsgefäßes in ein und derselben Kammer stattfinden. Diese muss nicht einmal notwendigerweise eine Fördereinrichtung enthalten. Sie wird vorzugsweise auch nicht durchlaufend betriebenen, sondern chargenweise beladen und entleert.

25 Bei einer solchen Kammer kann es also notwendig sein, wie bei einem Vakuumofen, Kammerteile voneinander zu trennen, um das Kammerinnere

zu beschicken und zu entleeren. Vorzugsweise sind dabei die Bereiche der Kammerteile, die bei geschlossener Kammer in Anlage miteinander kommen, mit einem Vakuumkanal versehen, über den diese Anlagefläche beim Öffnen und Verschließen der Kammer abgesaugt werden kann. Dieses

5 Absaugen dient zum einen zum Fernhalten von Verunreinigungen aus dem Kammerinneren (vergleichbar einem Staubsauger), zum zweiten kann dadurch ein Kammerteil an den anderen angedrückt werden, zum dritten kann dadurch eine effektive Dichtfunktion erzielt werden. Der Vakuumkanal zieht nämlich Verunreinigungen, die von außen eindringen könnten, ab,

10 bevor sie das Kammerinnere erreichen. Andererseits verstärkt er eine Gegenströmung des im Kammerinneren bei Überdruck vorhandenen Gases, die weiterhin das Eindringen von Verunreinigungen verhindert. Der Vakuumkanal kann dazu ebenfalls an einer Edelgasauffang- oder -ausfriereinrichtung angeschlossen sein.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

15 Im folgenden wird ein Ausführungsbeispiel anhand der beiliegenden Zeichnungen im Einzelnen beschrieben. Dabei offenbarte Einzelmerkmale können auch in anderen Kombinationen erfindungswesentlich sein.

Figur 1 zeigt eine schematisierte Schnittansicht durch eine Anlage zum Herstellen einer Entladungslampe oder einer Plasma-

20 Anzeigeneinheit mit dem erfindungsgemäßen Verfahren; und

Figur 2 eine schematisierte Draufsicht auf die Anlage aus Figur 1.

Bevorzugte Ausführung der Erfindung

Figur 1 zeigt die erfindungsgemäße Anlage in einer Schnittansicht. Die dort dargestellte Anlage 1 ist im wesentlichen flächig aufgebaut und entspricht in

der Orientierung der Flächigkeit der herzustellenden Flachstrahler-Entladungslampen bzw. Plasma-Anzeigeneinheiten, die in einem Innenraum 10 in einem Metallblock 2 anzuordnen sind. Es ist keine Flachstrahler-Entladungslampe bzw. Plasma-Anzeigeneinheit eingezeichnet, jedoch

5 handelt es sich dabei beispielsweise um an sich bekannte, für dielektrisch behinderte Entladungen ausgelegte Flachstrahler, deren Entladungsgefäß im wesentlichen aus einer Deckenplatte und einer Bodenplatte besteht, die an einem Rand miteinander verbunden sind. In oder an dem Entladungsgefäß sind Elektroden angeordnet, die zumindest teilweise durch ein Dielektrikum

10 von dem Entladungsraum in der Entladungslampe getrennt sind. Zu den baulichen Einzelheiten wird auf folgende frühere Patentanmeldungen derselben Anmelderin verwiesen: US-A 2002/163311 und US-A 2002/163296. Für die vorliegenden Zusammenhänge ist lediglich wichtig, dass die Entladungsgefäße während der Herstellung mit einer Gasfüllung als

15 Entladungsmedium befüllt und dann verschlossen werden.

Dazu werden die Entladungslampen einzeln oder in kleinerer Stückzahl in die Kammer 10 in der Anlage 1 aus Figur 1 gebracht, wobei ein flacher Metalldeckel 3 über der Kammer 10 abgehoben ist. Zwischen die Bodenplatte und die Deckenplatte jeder Entladungslampe sind dabei SF₆-Glasstücke

20 zwischengelegt, die einen ausreichenden Abstand zwischen beiden Platten schaffen, so dass der Entladungsraum in den jeweiligen Entladungsgefäßen mit dem Raum 10 kommuniziert.

Dann wird der Metalldeckel 3 aufgelegt und schließt somit die Kammer 10 nach außen ab. Über einen im Schnitt dargestellten Vakuumkanal 6, der sich

25 zu dem Deckel 3 hin öffnet, kann der Deckel 3 angesaugt und fest auf dem Metallblock 2 gehalten werden.

Die Unterseite des Metallblocks 2 unter der Kammer 10 ist eine relativ dünne Metallwand 11 mit einer Dicke von 3,5 mm. Sie ist in Figur 1 zur Verdeutlichung der später noch erläuterten Heizeinrichtung etwas dicker eingezeichnet. Der Metalldeckel 3 hat eine Stärke von etwa 2 mm. Damit ist
5 die Kammer 10 über den größten Teil Ihrer Außenflächen von dünnwandigen Anlagenteilen begrenzt.

Der Metallblock 2 ist insgesamt, auch im Bereich der dünnen Wand 11 unter der Kammer 10, über eine im Schnitt dargestellte elektrischen Heizung 4 beheizbar, wobei sich im Bereich der dünnen Wände eine nur geringe
10 Wärmeträgheit ergibt. Der Deckel 3 ist wiederum über eine symbolisch angedeutete Heizung 8 heizbar.

Ferner ist in die Kammer 10 über eine Gasleitung 5 und einen Einlass E ein Gas einleitbar, das die Kammer 10 über eine Leitung 9 und einen Auslass A wieder verlassen kann. Die Kammer 10 kann also über die Leitungen 5 und 9
15 gespült werden. Dabei mäandrieren die Leitungen jeweils in dem Metallblock 2, wie durch den jeweils doppelten Schnitt durch die Leitung 5 und durch die Leitung 9 angedeutet, so dass sich die Leitungslänge innerhalb des Metallblocks verlängert und das Gas vorgewärmt in die Kammer 10 strömt und gegen einen gewissen Strömungswiderstand
20 innerhalb der Leitung 9 die Kammer wieder verlässt. Dieser Strömungswiderstand kann durch einen geeignet bemessenen Querschnitt der Leitung 9 oder auch durch ein bewusst eingebrachtes Hindernis (Drossel) erzeugt werden. Es soll sich also bei dem Spülen ein Staudruck in der Kammer 10 bilden.

25 Der Auslass A ist an eine Edelgasausfriereinrichtung angeschlossen, um die für die Gasfüllung verwendeten Edelgase rückgewinnen zu können.

Insgesamt lässt sich die Kammer damit heizen, zunächst in einer sauerstoffhaltigen Atmosphäre, nämlich trockener Luft, spülen, dann mit einem Inertgas, nämlich Argon, durchspülen und schließlich unter einem Überdruck von 250 mbar mit einer Mischung aus He, Ne und Xe spülen. Ne dient hier als Penninggas und Puffergas, He nur als Puffergas. Dabei steigt die Temperatur in der Kammer 10 auf eine Temperatur von etwa 500°C, so dass sich die erwähnten SF₆-Teile so erweichen und die von Ihnen gestützte Deckenplatte absinkt und auf die Bodenplatte aufgelegt wird. Dort ist bereits ein Glaslot vorgesehen (Typ 10045 des Herstellers Ferro), das bei dieser Temperatur so weich ist, dass sich eine dichte Klebeverbindung zwischen den beiden Platten des Entladungsgefäßes ergibt.

Der Edelgasfluss kann nun abgestellt werden, und es kann zum Abkühlen auf trockene Luft umgeschaltet werden.

Um das Abkühlen zu beschleunigen, kann ein nicht gezeichneter, wassergekühlter Kühlblock in flächigen Kontakt mit der Unterseite des Metallblocks 2 gebracht werden, um diesen durch Wärmeleitung schnell abzukühlen. Infolge der flächigen Geometrie des Metallblocks 2 und insbesondere der Dünnwandigkeit der Wand 11 und des Deckels 3 sinkt die Temperatur in der Kammer 10 relativ schnell ab. Daher kann die Entladungslampe in der Kammer 10 bzw. können die mehreren darin enthaltenen Entladungslampen schnell wieder entnommen werden. Die Produktion erfolgt also chargenweise.

Während der Deckel 3 auf der Kammer 10 aufliegt, wird dieser über das Vakuum in dem Vakuumkanal 6 gegen den Überdruck in der Kammer 10 gehalten und könnte, wenn dies nicht reicht, darüber hinaus über mechanische Klammern oder durch eine Beschwerung befestigt sein. Der Überdruck in der Kammer 10 führt zu einem dauernden geringen

Ausströmen der Gasatmosphäre aus der Kammer 10 durch die nicht vollständig dichten Anlageflächen zwischen dem Deckel 3 und dem Metallblock 2 bis in den Vakuumkanal 6. Gleichzeitig saugt der Vakuumkanal 6 von außen eintretende Kontaminationen ab, so dass diese
5 die Kammer 10 nicht erreichen können. Die Kombination aus dem Spülvorgang in der Kammer 10 einerseits und dem Kontaminationen nach außen treibenden Überdruck andererseits sorgt also für ein schnelles und gründliches Herstellen der gewünschten Gasreinheit in der Kammer 10. Der Vakuumkanal 6 bildet also eine Verschlussvorrichtung, eine Dichtung und
10 eine Verunreinigungssperre.

Da wegen des Kammervolumens und der chargenweisen Fertigung ohnehin ein gewisser Gasverbrauch vorliegt, spielt der Verlust durch das Ausströmen des Gases entlang den Dichtflächen zwischen dem Deckel 3 und dem Metallblock 2 keine wesentlichen Rolle. Im übrigen kann auch dieser Bereich
15 abgesaugt und an die Edelgasausführeinheit angeschlossen werden, wenn dies ökonomisch sinnvoll ist.

Die Kammer 10 kann beispielsweise eine 21"-Lampe (von 42,7 cm x 32 cm) beherbergen. Sie hat dann Innenabmessungen von etwa 50 cm x 40 cm x 5 cm. Der Vakuumkanal 6 kann beispielsweise 10 mm breit und 4 mm tief sein.

20 Obgleich die Erfindung im vorstehenden Ausführungsbeispiel anhand eines Flachstrahlers näher erläutert wurde, ist die Erfindung nicht darauf beschränkt. Vielmehr lassen sich die vorteilhaften Wirkungen der Erfindung auch bei anderen Typen von Entladungslampen und insbesondere auch bei Plasma-Anzeigeneinheiten erzielen.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen einer Gasentladungsvorrichtung, insbesondere einer Entladungslampe oder einer Plasma-Anzeigeneinheit, bei dem ein Entladungsgefäß der Gasentladungsvorrichtung mit einer Gasfüllung befüllt und dann verschlossen wird,
5 dadurch gekennzeichnet, dass das Befüllen und Verschließen des Entladungsgefäßes in einer Kammer (10) erfolgt, die mit der Gasfüllung bei Überdruck gespült wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem die Kammer (10) heizbar ist.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, bei dem der Überdruck zumindest
10 10 mbar beträgt.
4. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem zu dem Spülen eine Gasaustrittsleitung (9) verwendet wird.
5. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, zumindest
15 Anspruch 2, bei dem die Kammer (10) nach dem Verschließen des Entladungsgefäßes durch Kontakt mit einem wassergekühlten Kühlblock gekühlt wird.
6. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, zumindest
Anspruch 2, bei dem das Entladungsgefäß vor dem Befüllen in einer sauerstoffhaltigen Atmosphäre geheizt wird.
- 20 7. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem das Entladungsgefäß vor dem Befüllen und gegebenenfalls nach dem Heizen in der sauerstoffhaltigen Umgebung mit einem Inertgas durchspült wird.

8. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem das Entladungsgefäß mit einer Gasfüllung befüllt wird, die neben dem für die Lichterzeugung vorgesehenen Entladungsgas ein Puffergas zur Erhöhung des Innendrucks enthält.
- 5 9. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem das Entladungsgefäß mit einer Gasfüllung befüllt wird, die neben dem für die Lichterzeugung vorgesehenen Entladungsgas ein Edelgas mit einem Penningeffekt in Bezug auf das Entladungsgas enthält.
- 10 10. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem das für die Lichterzeugung vorgesehene Entladungsgas Xe ist und das Entladungsgefäß mit einem solchen Partialdruck von Xe befüllt wird, dass es bei Raumtemperatur einen Xe-Partialdruck im Bereich von 60 – 350 mbar enthält.
- 15 11. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem an die Kammer (10) eine Edelgasausfriereinrichtung oder -auffangeinrichtung angeschlossen ist.
12. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem nach dem Verschließen des Entladungsgefäßes der Edelgasfluss abgestellt wird.
- 20 13. Verfahren nach Anspruch 12, bei dem nach dem Verschließen des Entladungsgefäßes auf ein kostengünstigeres Gas umgeschaltet wird.
14. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, zumindest Anspruch 2, bei dem die das für die Lichterzeugung vorgesehene Entladungsgas enthaltende Gasfüllung und gegebenenfalls danach in

die Kammer (10) einzubringende Gase mit einer Temperatur einströmen, die im wesentlichen der dabei vorliegenden Entladungsgefäßtemperatur entspricht.

- 5 15. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem die Kammer (10) zumindest größtenteils Wandstärken (3,11) von höchstens 8 mm hat.
16. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem das Entladungsgefäß in ein und derselben Kammer (10) geheizt, gespült, befüllt und verschlossen wird.
- 10 17. Verfahren nach Anspruch 16, bei dem die Kammer (10) durch Trennen zweier Kammerteile (2,3) geöffnet werden kann und eine Anlagefläche zwischen den beiden Kammerteilen (2,3) über einen Vakuumkanal (6) mit einer Andruckkraft beaufschlagt werden kann.
- 15 18. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem die Gasentladungsvorrichtung als Entladungslampe für dielektrisch behinderte Entladungen ausgelegt ist.
- 20 19. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem die Gasentladungsvorrichtung ein Flachstrahler oder eine Plasma-Anzeigeneinheit mit einem Entladungsgefäß ist, das zwei im wesentlichen planparallele Entladungsgefäßplatten aufweist.

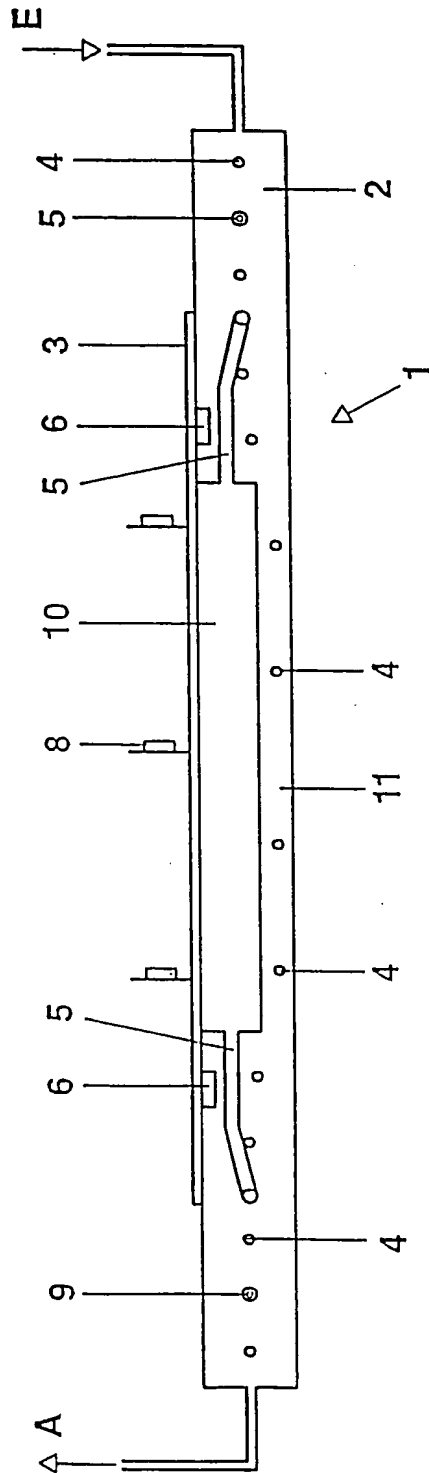


FIG. 1

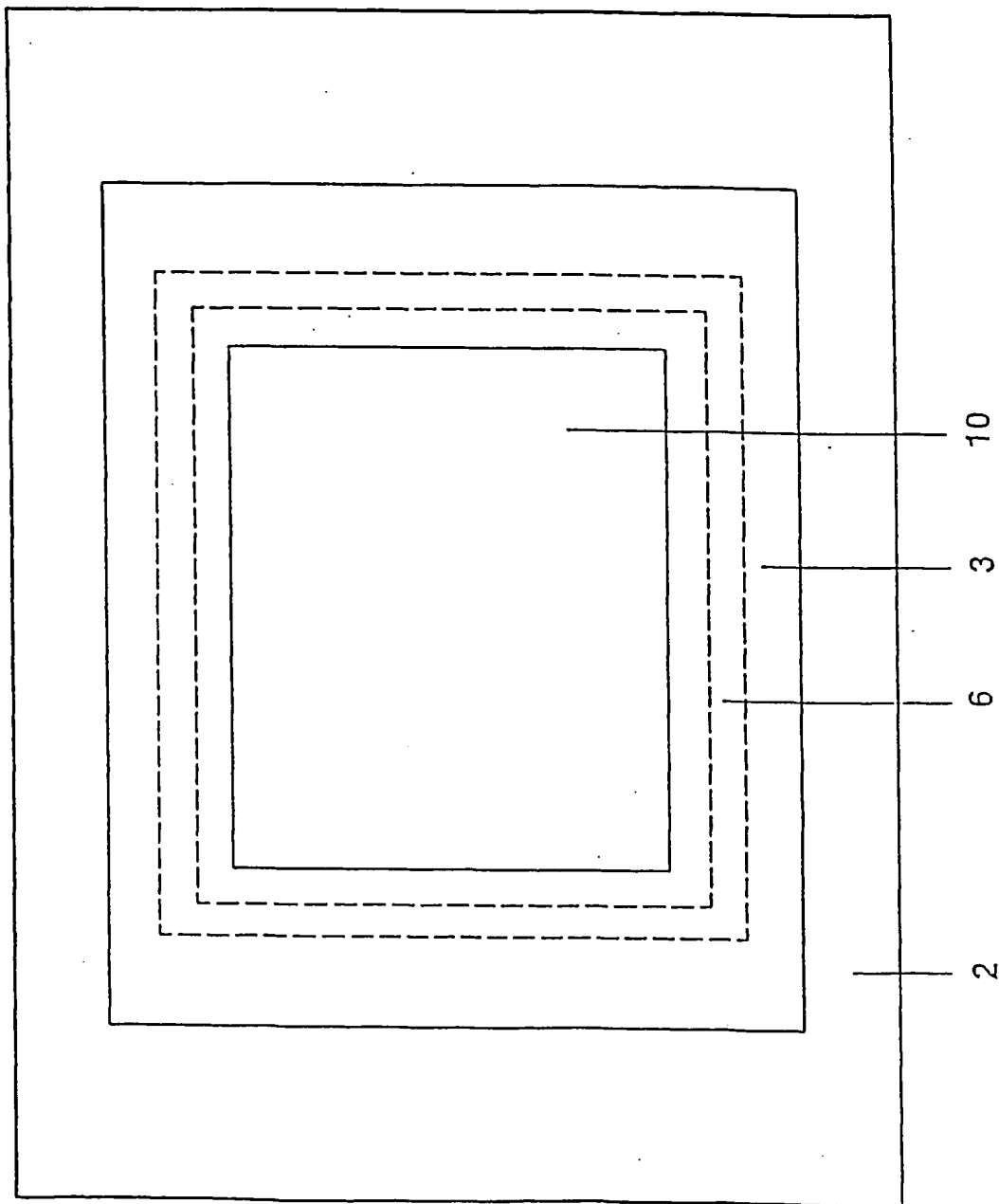


FIG. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

DE 03/01655

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H01J9/395 H01J9/395 H01J9/40

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H01J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 414 460 A (SUDO ET AL) 8 November 1983 (1983-11-08) column 3, line 22 - column 4, line 24; figure	1, 4, 12, 18
A	GB 1 298 397 A (PHILIPS ELECTRONIC AND ASSOCIATED INDUSTRIES LIMITED) 29 November 1972 (1972-11-29) page 3, line 28 - line 44; figure	1
A	US 3 914 000 A (BECKERMAN ET AL) 21 October 1975 (1975-10-21) column 2, line 5 - line 18	1
A	EP 0 374 676 A (PATENT-TREUHAND-GESELLSCHAFT FUR ELEKTRISCHE GLUHLAMPEN MBH; PATENT-TR) 27 June 1990 (1990-06-27) column 4, line 22 - line 28	1

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

E earlier document but published on or after the International filing date

L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

P document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

G document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

1 February 2005

Date of mailing of the International search report

07/02/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.O. 5618 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel: (+31-70) 340-2040, Tx: 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

F de Ruyter-Noordman

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 03/01655

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4414460	A	08-11-1983	JP 1334031 C	28-08-1986
			JP 57109235 A	07-07-1982
			JP 60057654 B	16-12-1985
			DE 3174431 D1	22-05-1986
			EP 0055416 A2	07-07-1982
GB 1298397	A	29-11-1972	NL 6905675 A	14-10-1970
			BE 748827 A1	12-10-1970
			DE 2015784 A1	15-10-1970
			FR 2043169 A5	12-02-1971
			JP 50037913 B	05-12-1975
US 3914000	A	21-10-1975	DE 2412021 A1	14-11-1974
			FR 2225833 A1	08-11-1974
			GB 1408374 A	01-10-1975
			JP 50003774 A	16-01-1975
			US B351672 I5	28-01-1975
EP 0374676	A	27-06-1990	DE 3842770 A1	21-06-1990
			DD 290503 A5	29-05-1991
			DE 58909143 D1	04-05-1995
			EP 0374676 A2	27-06-1990
			HU 52892 A2	28-08-1990
			JP 2220327 A	03-09-1990
			JP 2723638 B2	09-03-1998
			US 5108333 A	28-04-1992

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 03/01655

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 H01J9/395 H01J9/395 H01J9/40

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfung (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H01J

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfung gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 4 414 460 A (SUDO ET AL) 8. November 1983 (1983-11-08) Spalte 3, Zeile 22 - Spalte 4, Zeile 24; Abbildung	1, 4, 12, 18
A	GB 1 298 397 A (PHILIPS ELECTRONIC AND ASSOCIATED INDUSTRIES LIMITED) 29. November 1972 (1972-11-29) Seite 3, Zeile 28 - Zeile 44; Abbildung	1
A	US 3 914 000 A (BECKERMAN ET AL) 21. Oktober 1975 (1975-10-21) Spalte 2, Zeile 5 - Zeile 18	1
A	EP 0 374 676 A (PATENT-TREUHAND-GESELLSCHAFT FÜR ELEKTRISCHE GLÜHLAMPEN MBH; PATENT-TR) 27. Juni 1990 (1990-06-27) Spalte 4, Zeile 22 - Zeile 28	1

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

1. Februar 2005

Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts

07/02/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2260 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

F de Ruyter-Noordman

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 03/01655

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4414460 A	08-11-1983	JP 1334031 C	28-08-1986
		JP 57109235 A	07-07-1982
		JP 60057654 B	16-12-1985
		DE 3174431 D1	22-05-1986
		EP 0055416 A2	07-07-1982
GB 1298397 A	29-11-1972	NL 6905675 A	14-10-1970
		BE 748827 A1	12-10-1970
		DE 2015784 A1	15-10-1970
		FR 2043169 A5	12-02-1971
		JP 50037913 B	05-12-1975
US 3914000 A	21-10-1975	DE 2412021 A1	14-11-1974
		FR 2225833 A1	08-11-1974
		GB 1408374 A	01-10-1975
		JP 50003774 A	16-01-1975
		US 8351672 I5	28-01-1975
EP 0374676 A	27-06-1990	DE 3842770 A1	21-06-1990
		DD 290503 A5	29-05-1991
		DE 58909143 D1	04-05-1995
		EP 0374676 A2	27-06-1990
		HU 52892 A2	28-08-1990
		JP 2220327 A	03-09-1990
		JP 2723638 B2	09-03-1998
		US 5108333 A	28-04-1992